

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09127951 A**(43) Date of publication of application: **16.05.97**

(51) Int. Cl.

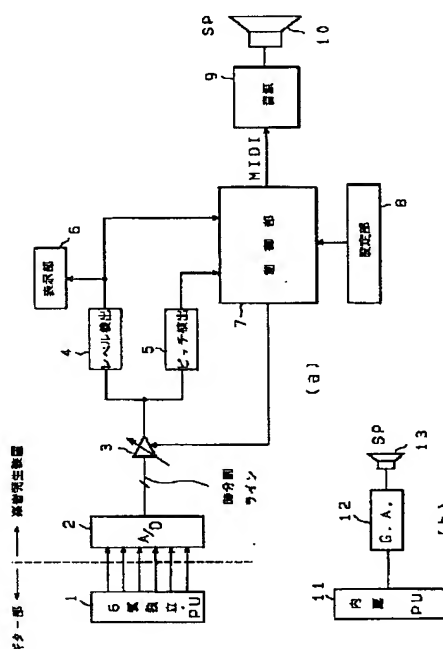
G10H 3/18**G10H 1/46**(21) Application number: **07309702**(22) Date of filing: **06.11.95**(71) Applicant: **YAMAHA CORP**(72) Inventor: **ISHIBASHI SUSUMU
KONOSU KEN**(54) **MUSICAL SOUND CONTROL METHOD**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To sensuously perform the gain regulation of each string detected by 6-string pickup.

SOLUTION: The signal waveform of each string detected by 6-string pickup is time-divided and converted into a digital signal in an A/D converter 2, and inputted to a gain regulating means 3. When the same string of a guitar is touched with the same pitch name and the same strength, a control means 7 regulates the gain of the gain regulating means 3 corresponding to this string according to the velocity of the touched string. Since the play information of MIDI is outputted to a sound source part 9 from the control part 7 to generate a musical sound, and it is generated from a speaker 10, the gain can be sensuously regulated while listening to the sound volume from the speaker 10.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



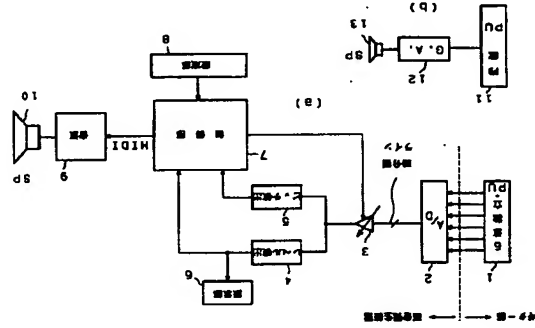
| (51) Int.Cl. [*] G10H 3/18 1/48 | 識別記号 片内整理番号 F I G10H 3/18 1/48 | 技術表示番号 Z | 審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 9 頁) |
|---|--|-------------|------------------------------|
| (21) 出願番号 特願平7-308702 | (71) 出願人 ヤマハ株式会社 静岡県浜松市中区町10番1号 石崎 達 | | |
| (22) 出願日 平成7年(1995)11月6日 | (72) 発明者 静岡県浜松市中区町10番1号 ヤマハ株式 会社内 池田 研 | | |
| | (74) 代理人 弁護士 浅見 保男 (外1名) | | |

(54)【発明の名称】
楽音制御方法

(57) 【要約】

【課題】6弦ピックアップで検出された各弦のゲイン調整を感覚的に行えるようにする。

【解決手段】6弦ピックアップから検出された各弦の信号は、アナログ・デジタル変換器2において時分割でデジタル化され、データバス1に接続されて、ゲイン調整手段3に入力される。同時に、同じ弦を同じ音名、同じ強さで繰り返し弾いたときの波形はA/D変換器2において時分割でデジタル化され、その弦に接続されたピックアップから検出された信号と同期して、その弦に対応するゲイン調整手段3のゲインを調整する。この場合、制御部7からMIDIの演奏情報が、音源部9に出力されたため、楽器が生成され、スピーカ10から発音される。このように、スピーカ10より音量を聞きながらゲインを調整し、スピーカ10より音量を聞きながらゲインを調整することができる。



【0005】
【發明が解決しようとする問題】しかしながら、発音発

【特許請求の範囲】

【請求項1】 弦の振動を検出する弦振動検出手段

該弦振動檢出手段で檢出された信号のゲインを調整する
ゲイン調整手段とを備え、

前記弦に対する所定の動作を繰り返すことにより、前記ゲイン調整は、前記弦振動検出手段で検出された信号のレベルに応じてゲインを調整することを特徴とする奏音制御方法。

【請求項2】 弦の振動を検出する弦振動検出手段と、

該弦振動檢出手段で檢出された信号のゲインを調整する
ゲイン調整手段とを備え、

前記弦の振動に基づいて発生される楽音の出力レベルを決定し、該設定された楽音の出力レベルが、前記弦番号検出手段で検出された前記弦のペロシティで得られるより低い場合に、前記弦番号検出手段で検出された前記弦のペロシティに依じて前記ゲイン調整手段のゲインを調整するより低いことを特徴とする弦音制御方法。

【發明の詳細な説明】

【0001】
【発明の属する技術分野】本発明は、弦楽器の各弦のゲイン調整を簡単に与える奏音制御方法に関するものである。

100021

【従来の技術】従来、エレキトリックギター（以下、エ
レキギターと記す。）に6本の弦のそれぞれの振動波形
を検出して6弦独立ピックアップを装着し、各弦のペロ
シティとピッチを検出して、演奏されたピッチの楽音を
演奏された弦のペロシティに応じた音量で発音するよう
にしたギターシンセサイザといわれる電子楽器が知られ
ている。

【0003】このようなギタースェンサイザにおいては、6弦独立ピックアップをエレクトロニクスに装着する時には、各弦の出力にばらつきがあることがある。これは、6弦ピックアップを装着するエレクトロニクスの表面が曲面となっていて、多くのことや、6弦独立ピックアップと弦との距離が各弦でばらつくことが原因となっている。さらに、弦工士の特性が異なるために各弦の出力がばらつくようになる。例えば、1弦と6弦とは異なる振るる音量の幅が大きいため、演奏者がばらばらに異なる方を行うために、各弦の出力がばらつくようになる。

【0004】このため、6弦独立ピックアップの各弦よりの信号が入力される発音発生装置においては、各弦よりの入力レベルを調整する必要がある。そこで、従来の発音発生装置は各弦の入力レベルを個別に調整する際に、発音発生装置の入力レベルに設けられた操作子を操作することによって調整していた。

100051

【發明が解決しようとする問題】しかしながら、発音発

生装置のパネルに設けられた操作子を操作することによって各装置よりの入力レベルを調整するには、弦を弾く動作とパネルの操作子を操作を繰り返す行うにすることが必要であり、希望の楽音の音量が得られるという問題点があった。また、その調整が煩雑になるという問題点があった。また、その設定動作は感覚的なものではなく、調整してもなかなか思った通りの設定を行うことができず、さらに調整動作を繰り返す行わなければならない欠点を有していた。

【0006】そこで、本発明は、感覚的に各弦よりの入力レベルを調整することができると共に、煩雑な調整動作を行うことのない楽音制御方法を提供することを目的としている。

【2007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の奏音制御方法は、故の駆動を outputs の振動機 outputs へ、該振動機 outputs へ送出された信号のゲインを調整する、該振動機 outputs 手段と輪入、前記振動機 outputs 手段を繰り返し行うことにより、前記ゲイン調整の所定の動作を繰り返し行うことにより、前記ゲイン調整手段で outputs 手段で outputs された信号のレベルは、前記振動機 outputs 手段で outputs された信号のレベルに近づいていくように調整されるものである。

【0008】また、本発明の他の奏音制御方法は、弦の振動を検出する弦振動検出手段と、該弦振動検出手段で検出された信号のゲインを調整するゲイン調整手段とを具備し、前記弦の振動に基づいて発生される奏音の出力レベルを設定し、該設定された奏音の出力レベルが、前記弦振動検出手段で検出された前記弦のペロシティで得られるように、前記弦振動検出手段で検出された前記弦のペロシティに応じた前記弦のゲインを調整するようになっている。

【0009】このような本発明によれば、弦を弾くことにより自動的にその弾いた弦の振動の線路上に於いてゲイン調整を行うことができるので、感覚的に各弦のゲイン調整を行うことができると共に、煩雑な調整動作を行うことなく調整を行うことができる。さらに、調整動作を行った後にすぐに通常演奏を行うことができる。

100101

【発明の実施の形態】 本発明の奏音制御方法を実行するギターシンセサイザの構成の一例の機能ブロック図を図1(a)に示す。また、図1(b)はエレキギターの構成を示す機能ブロック図である。図1(a)に示すギターシンセサイザは、ギター部と奏音発生装置とからなり、ギター部は、ギターとエレキギターに装着された6弦独立ピックアップ1からなる。

【0011】また、発音発生装置において、アナログ／デジタル (A/D) 変換器 2 は、6 独立ビジュアル信号に実行された各々の振動波形をデジタル信号に変換し、ダイナミックレンジ調整手段 3 は、A/D 変換 2 から出力された各々のデジタル信号とされた信号分割ゲート 4 を調整する手段であり、乗算器とビットシフターに

設定される。同様の処理が行われて、N+1回目のノートオンが検出された時に、ステップS18にて「yes」と判定されてレジスタレジスタ_nが「N+1」と判定されて、ステップS22にて「yes」と判定されて、ステップS22にて「yes」と判定されるようになる。すると、ステップS24にてポリユーメレジスタ_{vo1}に設定されていた情報「大」の場合、ポリユーメレジスタ_{vo1}に設定されている情報は、ゲインの最小単位である「1」だけゲインが上昇され、ポリユーメレジスタ_{vo1}に設定されている情報は、ゲインの最小単位である「1」だけゲインが下降される。このゲインはゲイン調整部3に設定される。

[0024] 次いで、ステップS26にて今回のノート番号、各レジスタ値、およびゲイン値が記憶され、ステップS28にてMIDI変換処理が行われてMIDIノート番号が出力され、音源9に送られスピーカ10から発音される。すなわち、スピーカ10からの発音される音量を聞きながら、音量を上上げた時は弦のペロシティがしきい値を超えるように強く繰り返しピッキングすれば弦の音量が上昇していく。また、音量を下げた時は、スピーカ10からの発音される音量を聞きながら、弦のペロシティがしきい値を超えないように繰り返しピッキングすれば弦の音量が下降していく。このように、感覚的に音量の調整を自動的に行うことができる。

[0025] このようなゲイン調整処理がレジスタ1の値が「6」、すなわちギター6本のそれぞれの弦のノートオンを検出することにより各弦毎に行われる。この場合、ステップS28で示されるように、ゲイン調整処理中においてギター6本の演奏情報はMIDI番号として出力されるので、弦を弾いたことに基づき発音は発音されるようになる。なお、演奏中においてもゲイン調整処理は可能な状態とされているので、ステップS22の判定処理で利用される繰り返し回数Nの値としては通常の演奏においてはその逆することのない繰り返し値を設定しておく必要がある。

[0026] また、ステップS18にてノートオンされた弦のノート番号が前回のノート番号と異なる時、あるいはノートオンされた弦のポリユーメレジスタ_{vo1}の情報が前回のポリユーメレジスタ_{vo1}の値と異なる時は、「no」と判定されてステップS40にて回数を示すレジスタ_nの値は「0」にリセットされる。これは、演奏中においてはゲイン調整処理をリセットするためであり、通常の演奏においては、同じ弦に同じN回を越えて同じノート番号の発音を演奏する、あるいはN回を越えて同じ繰り返し理由に基づいて演奏がほとんど存在しないという理由に基づいている。

[0027] また、ステップS16の処理で利用されるしきい値としては、MIDIの最大ポリユーメ値を127とした時に、一般に約80程度に設定されるが、この

[0019] このようなステップS14、ステップS30およびステップS42からなる循環処理は、ノートオンがいずれかの弦において検出されるまで行われる。また、レジスタ1の値が最後の弦を示す「6」になると、ステップS30にて「yes」と判定されてステップS32に進み、ノートオフなどの他の処理が行われ、ステップS32の処理が終わるとステップS10に戻り、前記したステップS10ないしステップS32の処理が循環して行われる。

[0020] ここで、制御部7にいずれかの弦のノート番号がレベル検出部4から入力されていると、レジスタ1の値がその弦を指示した時に、ステップS14に「yes」と判定されてステップS16に進む。このステップS16にて、レベル検出部4より入力されたノートオンされた弦のペロシティ (velocity) 情報の大きさが予め設定されたしきい値より大きいかどうかを検出され、ペロシティ (velocity) 情報の大きさが予め設定されたしきい値より大きい場合は、ポリユーメレジスタ_{vo1}に「大」情報が入力され、ペロシティ (velocity) 情報の大きさが予め設定されたしきい値より小さい場合は、ポリユーメレジスタ_{vo1}に「小」情報が設定される。

[0021] 次いで、ステップS18にてノートオンのノート番号とポリユーメレジスタ_{vo1}の情報が前回と同じかどうか判定され、同じと判定されるとステップS20にて繰り返し回数Nを示すレジスタ_nが1つインクリメントされる。この場合、電源投入直後等でレジスタ_nが「0」の場合は、レジスタ_nは「1」とされ、さらに、ステップS22にてレジスタ_nの値がNを越えたかどうか判定される。この場合はレジスタ_nは「1」であるので、「no」と判定されてステップS26に進み、ステップS26にて今回のノート番号および各レジスタの値が記憶される。

[0022] 次いで、ステップS28にてMIDIノート番号への変換処理が行われてMIDIノート番号が出力される。さらに、ステップS30にてレジスタ1が「6」に達したかどうか判定される。この場合、レジスタ1が「6」に達していない場合は「no」と判定されてステップS42に進み、ステップS42にてレジスタ1の値が1だけインクリメントされて、次の弦のノートオンがステップS14にて検出される。このように、ゲイン調整部3の値が「6」に達するまで行われ、レジスタ1の値が「6」に達するとステップS30にて「yes」と判定されてステップS32に進み、ノートオフなどの他の処理が行われる。

[0023] ここで、ギター6本の弦を繰り返し同じように弾いた場合は、最初に検出されたノートオンによりレジスタ_nが「1」と判定され、2回目のノートオンが検出された時に、ステップS18にて「yes」と判定されてレジスタ_nが「2」と

量が増え、ある弦で発音される音量の音量を小さくしたい時には、その弦を音名を同一に繰り返して強く弾くことにより、検出される弦のペロシティを小さくする。これにより、制御部7はゲイン調整部3のゲインを1単位ずつ下降させ、発音される音量の音量がしきい値より小さくなる。このようにして、各弦の音量の音量が得られるように感覚的にゲイン調整を行うことができる。

[0016] 次に、本発明の第1の実施形態の楽器の制御方法の動作の説明を図2に示すフローチャートを参照して説明する。この図に示すフローチャートは制御部7にノートオン信号が入力された時に開始され、ステップS10にて現在のモードがオートモードかどうか判定される。この時、オートモードに設定されていない場合は、「no」と判定されてステップS34に進み、現在のモードがバネル設定モードかどうか判定される。そして、バネル設定モードに設定されていない場合は、「no」と判定されてステップS38に進み、ここでノートオンがレベル検出部4で検出されたときはノートオン処理が行われる。すなわち、通常の演奏モードとされる。ノートオンが検出されなかったときは、次のステップに進む。

[0017] なお、バネル設定モードとはバネル設定部に備えられているスイッチ操作を操作することにより各弦よりの入力ゲインを調整する従来の調整方法を示している。ここで、バネル設定モードに設定されている場合は、ステップS34にて「yes」と判定されて、ステップS36にてバネル設定部のスイッチ操作に応じて各弦のゲインを調整する。次いで、ステップS38にてノートオン処理が行われるが、この処理が行われるとMIDI番号のノートオン信号が出力されることになる。そして、ステップS32に進みノートオフなどの他の処理が行われる。次いで、ステップS10に戻りオートモードに設定されていない場合は、ステップS10、ステップS34ないしステップS32の処理が循環して行われる。

[0018] ここで、オートモードに設定されると、ステップS10にて「yes」と判定されて、ステップS12にてレジスタ1に「1」が設定される。このレジスタ1の値はギター6本の各弦を示している。すなわち、1本目の弦にノートオンが検出されたかどうか判定され、1本目の弦にノートオン信号が検出されなかった場合は、「no」と判定されてステップS30に分岐される。そして、ステップS30にてレジスタ1の値が「6」かどうか判定されるが、ここではレジスタ1は「1」とされているので「no」と判定されてステップS42にてレジスタ1に1+1、すなわち2の値を示す「2」が設定されステップS14に戻り、2本目の弦の処理が行われる。

[0015] すなわち、ある弦から発音される音量の音量を大きくしたい時には、その弦を音名を同一に繰り返して強く弾くことにより、検出される弦のペロシティを大きくする。これにより、制御部7はゲイン調整部3のゲインを1単位ずつ上昇させ、発音される音量の

より構成することができる。また、ゲイン調整部3の出力が入力されたレベル検出部4は、入力信号を全弦に流す等によりエンベロープを検出し、検出された各弦のエンベロープ信号を表示部6で表示している。表示部6による表示はエンベロープ信号のレベルとされているが、各弦のエンベロープのピーク値を表示するものでもよい。

[0012] なお、レベル検出部4は弦のノートオン/ノートオフおよび入力された弦の振幅情報からペロシティを検出して、制御部7に供給している。さらに、ゲイン調整部3の出力が入力されたピッチ検出部5は、入力された弦の振幅情報の零クロス点を検出すること等により、振幅情報のピッチを検出して制御部7に供給している。制御部7は、供給された弦のノートオン/ノートオフ信号、ペロシティ情報、ピッチ情報等をMIDI信号に変換して音源9に出力している。また、制御部7はゲイン調整部3を調整して各弦のゲインを調整している。設定部8は、発音発生装置のモードを演奏モードやゲイン調整可能モード等に設定したり、ゲイン調整用の設定値を設定している。

[0013] なお、ゲイン調整部3ないし制御部7の処理動作はギターが備える6本の弦の処理が時分割で1本ずつ行われる。そして、音源9は制御部7から供給されたMIDI信号に基づいて発音を発生してスピーカ (SP) 10から発音を発音している。また、エレキギターには図1 (b) のように内蔵ピックアップ11が予め装 されてあり、この内蔵ピックアップ11からは6本の弦の振動波形が合成されて出力されている。この合成振動波形はギターアンプ (G、A) 12により増幅され、エレキギターの演奏音 (生音) がスピーカ (SP) 13から放音される。

[0014] このように構成されたギターセンササイズにおいて、制御部7がゲイン調整部3を制御する制御方法が、本発明の楽器制御方法であり、その第1の実施形態を次に説明する。本発明の楽器制御方法の第1の実施形態においては、各弦よりの入力ゲインを調整するモード (オートモード) に設定されている時は、同じ弦を繰り返し同じように弾いた時に、その弦よりの入力ゲイン調整部3のゲイン調整部3により行うようにしている。このゲイン調整部3は、その時の弦のペロシティが所定のしきい値より大きい時はゲインをその最小単位だけ大きくし、逆に弦のペロシティが所定のしきい値より小さい時はゲインをその最小単位だけ小さくするようにゲイン調整部3を制御することにより行われる。

[0015] すなわち、ある弦から発音される音量の音量を大きくしたい時には、その弦を音名を同一に繰り返して強く弾くことにより、検出される弦のペロシティを大きくする。これにより、制御部7はゲイン調整部3のゲインを1単位ずつ上昇させ、発音される音量の

きい値と前記した繰り返し回数Nはユーザがその値を設定可能とされている。さらに、繰り返し回数Nを示すレジスタ $status_i$ の値が繰り返し回数Nを大きく越えた時には、その弦のゲインを最小単位でなく変化幅を大きくしてゲインを調整するようにしてもよい。すなわち、ギターの同一の弦を同じレベルで大きくして、ゲイン調整した場合、ゲインの変化幅を大きくして、ゲイン調整を短時間でできるようにしてもよい。

【0028】以上説明したように、第1の実施の形態においてはオートモードに設定されていると、音発生装置で生成された音の音量を聞きながら、各弦を繰り返し弾いて所望の音量となるように各弦のゲイン調整をした後に、そのまま演奏を行えばモードを切り換えることなくそのままゲイン調整後の音量で演奏音を発音することができる。

【0029】次に、本発明の楽器制御方法の第2の実施の形態について説明する。本発明の楽器制御方法の第2の実施の形態においては、各弦よりの入力のゲインを調整するモード(セットモード)に設定されている時は、設定されたボリューム設定値と、弦のペロシティとを比較して、ユーザの演奏の仕方で出力したい音量とセットすることができるものである。この場合の演奏される音の音量の目安は、内蔵ピックアップ11で検出された演奏を放音するスピーカ13から発音される音とされる。この場合、スピーカ13から発音される音と聞きながら、最大の音量が出るように弦をピッキングすることにより、ゲイン調整を行えば、同じペロシティとなるよう弦を弾いた時に、制御部7から出力されるMIDI番号のボリューム値は最大ボリューム値が出力されるようになる。

【0030】このような本発明の第2の実施の形態の楽器制御方法の動作を図3に示すフローチャートを参照しながら説明する。制御部7はノートオンがレベル制御部4から入力された時に動作を開始し、ステップS50にてセットモードとされているか否かが判定される。セットモードに設定されていない場合は、ここで「no」と判定されて、ステップS64にて演奏処理が行われて、音源9に供給するMIDI番号が出力される。すなわち、通常の演奏モードと判定される。

【0031】また、ゲインを調整するセットモードが設定されていると、ステップS50にて「yes」と判定されてステップS52にて処理する弦がどの弦とされているかを示すレジスタ1に「1」がセットされる。すなわち、1本目の弦の処理以降のステップで行われることになり、ステップS54にて1本目の弦においてノートオンがあるか否かが判定されるが、ノートオンがない時は「no」と判定されてステップS58に進む。このステップS58にてレジスタ1が「6」に達したか否かが判定されるが、この場合はレジスタ1の値は「1」なので、「no」と判定されて、ステップS66に分岐す

る。【0032】そして、ステップS66にてレジスタ1の値が1だけインクリメントされて、レジスタ1に「2」がセットされステップS54に戻される。すなわち、今度は2本目の弦の処理が行われることになり、ステップS54にて2本目の弦においてノートオンがあるか否かが判定される。このような処理が行われると、ノートオンがある弦が検出されるまでステップS54、ステップS58、およびステップS66の処理が、循環して行われることになる。ただし、レジスタ1の値は最後の弦を示す「6」に達するまでであるが、制御部7はノートオンを受けて動作を開始するため、いずれかの弦で必ずノートオンが検出される。

【0033】そこで、ステップS54にて1本目の弦においてノートオンが検出されると、1本目の弦のペロシティ(velocity)で、設定部8により設定されている設定値を除算した除算値(設定値/velocity)が新たに求められ、この更新された除算値(設定値/velocity)が記憶される。次に、ステップS58にてレジスタ1の値が「6」に達したか否かが判定され、達していない場合は「no」と判定されてステップS66にて次の弦の処理を行うようレジスタ1の値が1だけインクリメントされる。このようにして、レジスタ1が「6」に達するまでノートオンのある弦の処理が行われると、ステップS58にて「yes」と判定されて、ステップS60に進むようになる。

【0034】このステップS60にてセットモードから演奏モードに移ったか否かが判定されるが、いまだセットモードである場合は「no」と判定されて、ステップS50ないしステップS66の処理が再度実行されて、ステップS56にて新たな除算値(設定値/velocity)が記憶されるようになる。そして、演奏モードに移ると、ステップS60にて「yes」と判定されて、ステップS62に進み、ここでステップS56にて記憶された除算値(設定値/velocity)がゲインとしてゲイン調整手段3に設定されるようになる。次いで、ステップS64にて演奏処理が行われて、変換されたMIDI番号が音源9に送られスピーカ10からゲイン調整された音量に基づき演奏音が発音されるようになる。

【0035】なお、前記したセットモード時には弦を弾いた時の演奏は音発生装置では生成されずスピーカ10からは発音されないが、スピーカ13からは生音が発音されている。すなわち、この生音の音量になるようにゲイン調整手段3は調整されるのであるが、これは、この時に設定部8で設定した設定値を、生音を発音させた弦のペロシティで除算し、その除算値をゲイン調整手段3にゲインとして設定することにより実現されているのである。

【0036】この設定値は出力したい音量値を設定するものとするが、例えばMIDIでは最大音量値とされる

なお、通常の演奏もすぐに行うことができる。また、第1の実施の形態においては、演奏中にゲイン調整を行いたい時に、パネルを操作することなく、ギターの同じジョイントを押し込んで数回ピッキングするという所定の動作を行うことによって、ゲイン調整を行うことができる。この場合、ギターセンサーを構成する音発生装置よりの音量を聞きながら感覚的にゲイン調整を行うことができる。さらに、第2の実施の形態においては、音源に送られるMIDIの出力レベルを、ユーザの出力したいレベルに一致させることができるので、感覚的にゲイン調整を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の楽器制御方法を実行するギターセンサーの構成の一例を示す機能ブロック図、およびエレキギターの構成を示す機能ブロック図である。

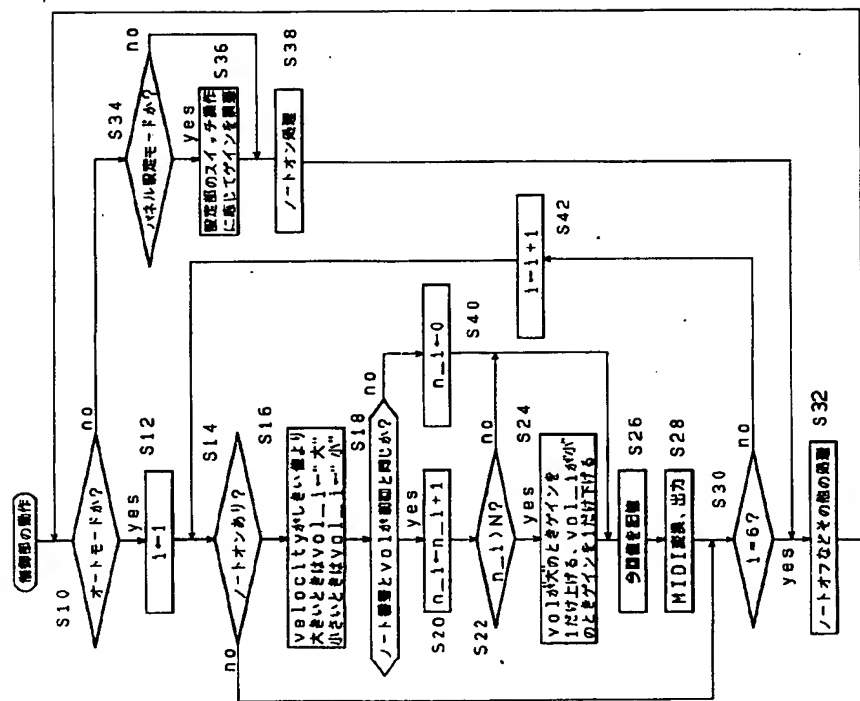
【図2】 本発明の第1の実施の形態の楽器制御方法の動作を示すフローチャートの図である。

【図3】 本発明の第2の実施の形態の楽器制御方法の動作を示すフローチャートの図である。

【符号の説明】

1 6弦独立ピックアップ、2 アナログ/ディジタル変換器、3 ゲイン調整手段、4 レベル検出部、5 ピッチ検出部、6 表示部、7 制御部、8 設定部、9 音源、10、13 スピーカ、11 内蔵ピックアップ、12 ギターアンプ

【図2】



【図1】

